



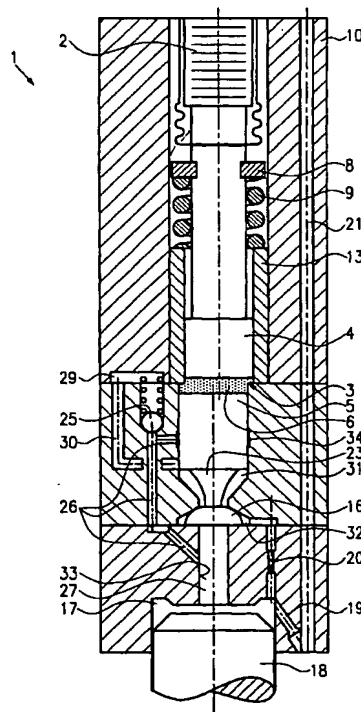
㉚ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉚ Erfinder:  
Boecking, Friedrich, 70499 Stuttgart, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ventil (1) zum Steuern von Flüssigkeiten, mit einem Aktor (2), der über einen Übersetzer (3) auf ein Ventiltglied (16) eines Steuerventils (15) wirkt, das einen Druck in einem Steuerraum (17) des Ventils (1) steuert. Zwischen einem Vorraum (32) des Steuerventils (15) und dem Steuerraum (17) des Ventils (1) ist ein Druckelement (27) in einer Führung (33) angeordnet, das den Drücken im Vorraum (32) und im Steuerraum (17) ausgesetzt ist und eine aus den auftretenden Druckdifferenzen herrührende Kraft als Schließkraft gegen das Ventiltglied (16) des Steuerventils (15) absetzt.



[0001] Die Erfindung betrifft ein Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten mit einem Aktor, der über einen Übersetzer auf ein Ventilglied eines Steuerventils wirkt, das einen Druck im Steuerraum des Ventils steuert. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen Injektor mit einem Piezoaktor für ein druckgesteuertes Common-Rail-System.

[0002] Ventile der eingangs genannten Art werden durch Aktoren gesteuert und können – z. B. in Verbindung mit Piezo-Elementen als Aktoren – in Kraftstoffeinspritzsystemen verwendet werden. Die aktiv gesteuerte Öffnungsbewegung eines Steuerventils führt dabei zu einem Druckabfall in einem eine Düsennadel des Ventils steuernden Steuerraum, was zum Abheben der Düsennadel von ihrem Sitz und zur Einspritzung von Kraftstoff führt. Das Schließen des Steuerventils führt zu erneutem Druckaufbau im Steuerraum der Düsennadel und damit Schließen des Ventils und zum Beendigen des Einspritzvorganges.

[0003] Dabei wird die Öffnungsbewegung des Steuerventils, das das Öffnen der Düsennadel steuert, nicht direkt durch die Bewegung des Aktors, sondern über einen hydraulischen oder mechanischen Übersetzer gesteuert. Das Schließen des Steuerventils bewirkt dann das Schließen der Düsennadel. Anders als bei der Öffnungsbewegung wirkt hier nur der Unterdruck am Übersetzer aus der Bewegung des Aktors in Gegenrichtung sowie ein sich vergleichsweise langsam aufbauender Schließdruck am Ventilglied des Steuerventils aus der Zustromung von Fluid aus dem Steuerraum des Ventils in den Vorraum des Steuerventils über eine Ablaufdrossel. Auf diese Weise werden aber für die Schließbewegung des Ventilgliedes des Steuerventils Kräfte von lediglich zwei bis drei Newton erreicht. Eine erwünschte Erhöhung der Kräfte am Ventilglied in der Schließbewegung würde zu einer Verringerung der Schaltzeit des Steuerventils beim Schließen sowie zu einer schnelleren und präziseren Beendigung des Einspritzvorganges führen und sich damit auf die Kennwerte eines mit solchen Ventilen ausgerüsteten Motors günstig auswirken.

[0004] Zur Erzeugung des Druckabfalls im Steuerraum des Ventils wird Fluid aus dem Steuerraum über eine Ablaufdrossel dem Vorraum des Steuerventils zugeleitet und dann durch das geöffnete Steuerventil einem drucklosen Ablauf zugeführt. Die Ablaufdrossel muss einerseits aufwendig präzise gefertigt sein, um die zeitabhängig gewünschten Strömungsverhältnisse zu gewährleisten, zum anderen ist sie wegen ihrer geringen Abmessungen der Gefahr der Verstopfung durch im Fluid befindliche Verunreinigungen ausgesetzt, die die richtige Funktion des Ventils gefährden würden.

[0005] Ein hydraulischer Übersetzer des Steuerventils wiederum hat zum einen bei Verwendung etwa eines Piezoaktors die Aufgabe einer Verstärkung des Hubes des Aktors und zum anderen grundsätzlich die Aufgabe einer Entkopplung des Steuerventils von einer quasistatischen Temperaturdehnung des Aktors während des Betriebes. Für eine exakte Funktion des hydraulischen Übersetzers muss dessen Druckraum immer vollständig befüllt sein, da ansonsten der Hub des (Piezo-) Aktors nicht oder nur unvollständig übersetzt würde. Zum Auffüllen von Leckageverlusten aus dem aktiven Öffnungshub muss der hydraulische Übersetzer zwischen den Einspritzungen jeweils wieder befüllt werden. Zur Wiederbefüllung kann beispielsweise der Raildruck des Systems zwischen Drosseln abgegriffen werden. Dabei darf der Druck im Druckraum jedoch nicht zu hoch werden, um ein Öffnen des Steuerventils zur Unzeit zu verhindern. Der

Befülldruck kann entweder vom Raildruck abhängig sein oder durch ein Überdruckventil auf einem konstanten Wert gehalten werden.

[0006] Eine solche Befüllung ergibt eine permanente Leckage, welche sich zu der durch die Ansteuerung des hydraulischen Übersetzers auftretenden Leckage addiert. Dadurch sinkt der Wirkungsgrad der Einspritzung. Weiterhin ist eine derartige Anordnung vergleichsweise teuer, da sie einen Filter erfordert, um eine Verschmutzung und damit ein Zusetzen des hydraulischen Übersetzers zu verhindern. Weiterhin müssen die Drosseln zum Drosseln des Raildruckes mit hoher Genauigkeit gefertigt werden, um eine genaue Befüllung des hydraulischen Druckübersetzers zu ermöglichen. Dadurch wird eine solche, vom Raildruck her allein über Drosseln arbeitende Befüllvorrichtung sehr teuer.

#### Vorteile der Erfindung

[0007] Das erfindungsgemäße Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass durch die Wirkung eines Druckelementes eine schnelle und präzise Schließbewegung des Ventilgliedes des Steuerventils erreicht wird. Die Druckdifferenz zwischen den Drücken im Steuerraum der Düsennadel und im Vorraum am Ventilglied des Steuerventils, die durch eine Ablaufdrossel erzeugt wird, drückt das Druckelement in Schließrichtung gegen das Ventilglied und führt zu einem schnellen und präzisen aktiven Schließvorgang des Ventilgliedes des Steuerventils mit entsprechend günstigen Auswirkungen auf die Schließbewegung des Ventils. Somit wird erfindungsgemäß eine zusätzliche Schließkraft durch das Druckelement zum Schließen des Steuerventils bereitgestellt.

[0008] Vorzugsweise ist das Druckelement coaxial zum Ventilglied des Steuerventils angeordnet. Dabei kann das Druckelement auch einstückig mit dem Ventilglied ausgebildet sein.

[0009] Gegebenenfalls kann der Führungsspalt zwischen dem Druckelement und der Führung selbst die Funktion der Ablaufdrossel zwischen dem Steuerraum der Düsennadel und dem Vorraum des Steuerventils übernehmen, was die Ausbildung einer zusätzlichen, präzise zu fertigenden Drosselstelle für die Ablauf-Drossel erspart und die Fertigung vereinfacht. Die Drosselströmung im Führungsspalt wirkt zudem zentrierend und schmierend für alle Bewegungen des Drosselelementes.

[0010] Dabei kann die Wirkung des Führungsspaltes als Ablauf-Drossel durch lokale Veränderungen seines freien Strömungsquerschnittes beeinflusst werden, die etwa durch die Außenkontur des Druckelementes in einer zylindrischen Führung erzeugt werden. Alternativ ist es möglich, eine zusätzliche Drossel im Druckelement selbst anzuordnen. Wenn die eigentliche Drosselwirkung einer solchen zusätzlichen Drossel darüber hinaus in Verbindung mit dem Austritt des Strömungsweges an einer – z. B. an dem Ventilglied des Steuerventils anliegenden – Stirnfläche des Druckelementes erfolgt, besteht zudem keine Gefahr einer Verstopfung des Drosselquerschnitts, weil das Druckelement ständig bewegt ist.

[0011] Vorzugsweise wird das Druckelement in Verbindung mit einem hydraulischen Übersetzer als Teil einer Befüllereinrichtung zum Ausgleich von durch Leckage bedingten Fluidverlusten in einem Druckraum des hydraulischen Übersetzers verwendet. Dabei ist das Druckelement vorzugsweise als Befüllerstift ausgebildet, welcher in einer im Wesentlichen zylindrischen Bohrung axial beweglich aufgenommen ist und über seine Führungsspalte Fluid zu der Befüllereinrichtung zuführt.

[0012] Der Spalt zwischen dem Druckelement und dessen Führung bildet gleichzeitig eine Eingangsdrössel für die Zuführung von unter dem Druck des Steuerraumes der Düsen- nadel stehendem Fluid aus dem Steuerraum über einen Be- füllerkanal in den Führungsspalt eines das Ventilglied des Steuerventils tragenden Kolbens, der von dem hydraulischen Druckübersetzer betätigt wird. Über den Führungs- spalt dieses Kolbens gelangt das Fluid dann in den Druck- raum des hydraulischen Übersetzers und füllt Leckageverlu- ste dort auf.

[0013] Im Befüllerkanal selbst ist ein zu einem drucklosen Ablauf hin öffnendes Druckbegrenzungsventil angeordnet, mit dem der Druck im Befüllerkanal auf einen Wert einge- stellt wird, der ohne Beeinträchtigung der Schließfunktion des Steuerventils einen problemlosen Ausgleich der Lecka- geverluste im Druckraum des Druckübersetzers durch den als Ausgangsdrössel wirkenden Führungsspalt des Kolbens gewährleistet und dabei den Kolben führt und schmiert.

[0014] Eine besonders gute Führung und Zentrierung wird erreicht, wenn der Befüllerkanal in eine umlaufende Nut an einem Kolben des hydraulischen Übersetzers mündet, die das Fluid gleichmäßig am Umfang verteilt, bevor es über den Führungsspalt des Kolbens zum Druckraum des hydrau- lischen Übersetzers strömt.

[0015] Durch die unkritische Dimensionierung des Befül- lerkansals und die Ausbildung der Drösseln zwischen den Wandungen gegeneinander bewegter Teile ist zudem sicher- gestellt, dass im Fluid mitgeführte Schmutzpartikel auf eine jedenfalls spaltgängige Größe zerkleinert werden und den Übersetzer nicht zusetzen können. Eine aufwendige Filte- rung des Fluids kann damit entfallen.

[0016] Vorteilhaft ist es ebenfalls, wenn zur Optimierung der Leckage und der Druckverhältnisse der Öffnungsdruck des als Druckbegrenzungsventil/Überdruckventil wirken- den Befüllerventils einstellbar oder unterschiedlich vorgeb- ar ist. So kann unterschiedlichen Toleranzlagen und Spalt- maßen und den daraus resultierenden Druckabfallwerten des einzelnen Ventils individuell Rechnung getragen werden.

[0017] Vorzugsweise sind die Längsachsen des Piezoak- tors und des Steuerventils zueinander versetzt angeordnet.

### Zeichnung

[0018] Ein in der Zeichnung dargestelltes Ausführungs- beispiel der Erfindung wird in der nachfolgenden Beschrei- bung näher erläutert. Es zeigt:

[0019] Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Kraftstoff-Ein- spritzventils mit einer Befülleinrichtung gemäß einem Aus- führungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0020] Fig. 1 zeigt im Schnitt ein Ventil 1 zum Steuern von Flüssigkeiten gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Ventil 1 umfasst ein Gehäuse 10, in welchem ein hier als Piezoaktor ausgebildeter Aktor 2 angeordnet ist, an den sich über einen hydraulischen Über- setzer 3 ein Steuerventil 15 und eine Befülleinrichtung 28 axial hintereinander anschließen. Der hydraulische Überset- zer 3 besteht aus einem ersten Kolben 4, einem diesem ge- genüber in seiner Achse versetzt angeordneten zweiten Kol- ben 5 und einem zwischen den beiden Kolben 4, 5 angeord- neten Druckraum 6. Der erste Kolben 4 ist in einer zylinder- ringförmigen Hülse 13 geführt und steht mit dem Aktor 2 in Verbindung. Der zweite Kolben 5 steht über ein Betäti- gungselement 23 mit einem Ventilglied 16 des Steuerventils 15 in Verbindung.

[0021] Um eine Rückstellung des Aktors 2 bzw. des hy-

draulischen Übersetzers 3 zu ermöglichen, ist ein Federele- ment 9 vorgesehen, welches sich einerseits an der Hülse 13 und andererseits an einem scheibenförmigen Element 8 ab- stützt. Das scheibenförmige Element 8, z. B. ein Sprengring, ist in einer Nut 22 des ersten Kolbens 4 angeordnet und dient als Federsitz für das Federelement 9. In diesem Bereich auf- tretendes, durch die konstruktiven Spalte wanderndes Lek- köhl, das etwa am Druckübersetzer 3 austritt, wird in einen drucklosen Ablauf 29 mit großem Querschnitt abgeführt. An den Ablauf 29 ist über eine Ablaufleitung 30 mit großem Querschnitt weiterhin ein Steuerraum 31 des Steuerventils 15 angeschlossen, so dass in den Steuerraum 31 eintretendes Fluid ohne Druckaufbau schnell abgeführt werden kann. Wie weiterhin in Fig. 1 dargestellt, wird über einen Steuer- raum 17 des Ventils 1 eine Düsenadel 18 beaufschlagt, um in bekannter Weise eine Einspritzung von Kraftstoff in einen Brennraum zu ermöglichen. Der Steuerraum 17 steht über eine Drössel 19 mit einem Hochdruckzulauf 21 in Verbin- dung, und eine weitere Drössel 20 führt als Ablaufdrössel von dem Steuerraum 17 in einen Vorraum 32 vor dem Steu- erventil 15.

[0022] Erfindungsgemäß ist in einer als zylindrische Boh- rung ausgebildeten Führung 33, die koaxial zur Achse des das Ventilglied 16 des Steuerventils 15 tragenden zweiten Kolbens 5 und neben der Drössel 20 verläuft, ein Druckele- ment 27 in Form eines Befüllerstiftes axial beweglich einge- setzt. Dieses Druckelement 27 steht an seinen Stirnflächen einerseits unter dem Druck im Steuerraum 17 und anderer- seits unter dem durch die Drössel 20 verringerten Druck im Vorraum 32 des Steuerventils 15.

[0023] Eine an den Stirnflächen anstehende Druckdiffe- renz erzeugt am Druckelement 27 eine resultierende Kraft in Richtung des Ventilgliedes 16 des Steuerventils 15. Die re- sultierende Kraft legt das Druckelement 27 einerseits an das Ventilglied 16 an und verstärkt andererseits eine Schließ- kraft bzw. beschleunigt die Schließbewegung des Ventilglie- des 16 selbst, so dass Schließkraft und Schaltverhalten des Steuerventils 15 verbessert werden.

[0024] In der Erstreckung der Führung 33 zweigt ein Be- füllerkanal 26 ab, über den die aus der Druckdifferenz zwis- chen dem hohen Druck im Steuerraum 17 und dem wegen der Ablaufdrössel 20 niedrigeren Druck im Vorraum 32 des Steuerventils 15 resultierende Spaltströmung im Führungs- spalt des Druckelementes 27 zum hydraulischen Drucküber- setzer 3 abgeführt werden kann.

[0025] Durch die Wahl der axialen Lage für die Abzwei- gung des Befüllerkansals 26 in der Führung 33 lässt sich die Menge des vom Befüllerkanal 26 aufgenommenen Fluids aus der Spaltströmung und der Druck im Befüllerkanal 26 beeinflussen. Das Fluid wird über den Befüllerkanal 26 ei- ner umlaufenden Nut 34 im Gehäuse 10 zugeführt. Diese Nut 34 ist Teil des Ringspaltes, der zwischen dem zweiten Kolben 5 und dem ihn umgebenden Gehäuse 10 gebildet ist, in dem sich der zweite Kolben 5 bewegt. Über den Ringspalt wird das Fluid dem Druckraum 6 des hydraulischen Über- setzers 3 zugeleitet und füllt dort die bei der Ventilbetäti- gung entstandenen Leckage-Verluste auf.

[0026] Ein Druckbegrenzungsventil 25 als Befüllerventil, das – wie dargestellt – als vorgespanntes Rückschlagventil ausgebildet sein kann, stellt dabei sicher, dass ein ausrei- chender Druck für eine Strömung durch den Ringspalt zum Druckraum 6 aufgebaut wird. Gleichzeitig begrenzt es die- sen Druck aber auf ein verträgliches Maß und führt über- schüssiges Fluid aus der Leckage-Strömung am Druckele- ment 27 in den Ablauf 29 ab. Eine Wahl der Lage der Mün- dung des Befüllerkansals 26 bzw. der Nut 34 erlaubt in Ver- bindung mit der Wahl der Lage der Mündung in der Führung 33 sowie des Öffnungsdruckes des Druckbegrenzungsven-

tils 25 eine Feinabstimmung der Druck- und Strömungsverhältnisse im Hinblick auf eine stetige Befüllung des Druckraumes 6 und minimale Fluidverluste über das Druckbegrenzungsventil 25.

[0027] Nachfolgend wird die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Ventils 1 beschrieben.

[0028] Wenn eine Kraftstoffeinspritzung mit dem Ventil 1 erfolgen soll, wird der Aktor 2 aktiviert, der daraufhin eine Hubbewegung ausführt. Diese wird auf den ersten Kolben 4 des hydraulischen Übersetzers 3 übertragen. Entsprechend dem Verhältnis der Kolbenflächen des ersten Kolbens 4 und des zweiten Kolbens 5 des hydraulischen Übersetzers 3 wird der Hub des Aktors 2 durch den hydraulischen Übersetzer 3 übersetzt.

[0029] Dabei ist in den entsprechenden Abschnitten des Ventils 1 durch den Versatz der Kolbenachsen des ersten 4 und des zweiten Kolbens 5 mit den in die Bewegungsbahn des jeweils anderen Kolbens ragenden Abschnitten der Zylinder-Stirnflächen für jeden der beiden Kolben 4, 5 ein im normalen Betrieb des Ventils 1 nicht wirksamer Anschlag gebildet, der die Begrenzung der Kolben-Bewegung in jedem Falle sicherstellt.

[0030] Über das Betätigungselement 23 wird der Hub des zweiten Kolbens 5 auf das Ventilglied 16 des Steuerventils 15 übertragen, so dass das Ventilglied 16 von seinem Sitz abhebt, wobei es das daran anliegende Druckelement 27 mit bewegt. Damit gibt das Steuerventil 15 über die Drossel 20 und den Führungsspalt des Druckelementes 27 eine Verbindung zwischen dem Steuerraum 17 der Düsennadel 18 und dem Steuerraum 31 des Steuerventils 15 und damit auch zu der drucklosen Ablaufableitung 30 frei. Da die Drossel 20 zusammen mit dem Führungsspalt des Druckelementes 27 jedenfalls einen geringeren Strömungswiderstand hat als die Zulaufdrossel 19 zum Hochdruckzulauf 21, sinkt der Druck im Steuerraum 17. Dadurch bewegt sich die Düsennadel 18 in Richtung des Steuerventils 15, so dass die Düsennadel 18 von ihrem Ventilsitz (nicht dargestellt) abhebt und so in bekannter Weise eine Kraftstoffeinspritzung bewirkt.

[0031] Um die Kraftstoffeinspritzung zu beenden, wird der Aktor 2 deaktiviert, und eine Rückstellung der Komponenten des Ventils 1 erfolgt mittels des Federelementes 9 sowie aufgrund der Druckdifferenz an dem Druckelement 27. Dabei wird der Aktor 2 durch die Rückstellkraft des Federelementes 9 über das scheibenförmige Element 8 unter Vorspannung gesetzt. Durch den mit dem Rückzug des ersten Kolbens 4 erzeugten Druckabfall am hydraulischen Übersetzer 3 bei gleichzeitig am Ventilglied 16 über die Drossel 20 und den Führungsspalt des Druckelementes 27 anstehendem höherem Druck aus dem Steuerraum 17 der Düsennadel 18 und besonders durch das mit dem direkten Druck des Steuerraums 17 beaufschlagte Druckelement 27 schließt das Ventilglied 16 des Steuerventils 15 unter schnellem Aufbau der Kraft in Schließrichtung schnell und präzise. Im Steuerraum 17 der Düsennadel 18 baut sich dann über die Zulaufdrossel 19 wieder der Ausgangsdruck auf, so dass die Düsennadel 18 wieder auf ihren (nicht dargestellten) Ventilsitz gedrückt wird und die Kraftstoffeinspritzung beendet.

[0032] Sowohl im nicht betätigten Zustand des Steuerventils 15 als auch in seinem betätigten Zustand sind die Stirnflächen des Druckelementes 27 den dort anstehenden, in ihrer Höhe zeitlich variierenden Drücken ausgesetzt. Dabei treten im Ringspalt um das Druckelement 27 an der dortigen Mündung des Befüllerkanals 26 Drücke in einer Höhe auf, die im geschlossenen Zustand des Steuerventils 15 eine Ergänzung der durch Spaltverluste verringerten Fluidmenge im Druckraum 6 des hydraulischen Übersetzers 3 über den Ringspalt an der Führung 33 des Druckelementes 27, den Befüllerkanal 26 sowie die umlaufende Nut 34 und den

Ringspalt um den zweiten Kolben 5 gestatten, so dass die richtige Befüllung des Druckraums 6 stets gewährleistet ist, wobei das Druckbegrenzungsventil 25 den Aufbau eines störend hohen Druckes verhindert.

[0033] Vorzugsweise wird die vorliegende Erfindung, insbesondere unter Verwendung von Piezo-Aktoren, bei Common-Rail-Dieselinjektoren eingesetzt. Selbstverständlich kann die vorliegende Erfindung jedoch auch bei anderen Ventilen mit hydraulischem Übersetzer eingesetzt werden.

[0034] Somit betrifft die vorliegende Erfindung ein Ventil (1) zum Steuern von Flüssigkeiten, mit einem Aktor (2), der über einen Übersetzer (3) auf ein Ventilglied (16) eines Steuerventils (15) wirkt, das einen Druck in einem Steuer-raum (17) des Ventils (1) steuert. Zwischen einem Vorraum (32) des Steuerventils (15) und dem Steuerraum (17) des Ventils (1) ist erfindungsgemäß ein Druckelement (27) in einer Führung (33) angeordnet, das den Drücken im Vorraum (32) und im Steuerraum (17) ausgesetzt ist, und eine aus den auftretenden Druckdifferenzen herrührende Kraft als Schließkraft gegen das Ventilglied (16) des Steuerventils (15) absetzt.

[0035] Das Druckelement (27) kann als Befüllerstift ausgebildet und in einer Bohrung als Führung (33) beweglich angeordnet sein.

[0036] Die Anordnung aus Druckelement (27) und Führung (33), z. B. Befüllerstift mit Bohrung, kann ganz oder teilweise eine funktionsnotwendige Ablauf-Drossel ersetzen. Durch lokale Änderungen des Strömungsquerschnitts im Spalt zwischen Druckelement 27 und Führung 33 ist zur Abstimmung die Drosselwirkung beeinflussbar. Das Druckelement (27) und seine Führung (33) können darüber hinaus Teil einer Befülleinrichtung (28) sein, die in Verbindung mit einem Druckbegrenzungsventil (25) den durch Leckage bedingten Fluidverlust in einem hydraulischen Übersetzer (3) ersetzt. Im Verlauf der Führung (33) beginnt ein Befüllerkanal (26), der Fluid aus der Spaltströmung vom Druckelement (27) dem Ringspalt um den Kolben (5) und damit dem Druckraum (6) des hydraulischen Übersetzers (3) zuleitet.

[0037] Die vorstehende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung dient nur zur Verdeutlichung und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

#### Patentansprüche

1. Ventil (1) zum Steuern von Flüssigkeiten, mit einem Aktor (2), der über einen Übersetzer (3) auf ein Ventilglied (16) eines Steuerventils (15) wirkt, das einen Druck in einem Steuerraum (17) des Ventils (1) steuert, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen einem Vorraum (32) des Steuerventils (15) und dem Steuerraum (17) des Ventils (1) ein Druckelement (27) vorgesehen ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckelement (27) koaxial zum Ventilglied (16) des Steuerventils (15) angeordnet ist.
3. Ventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei zwischen dem Steuerraum (17) und dem Vorraum (32) eine Ablauf-Drossel vorgesehen ist und das Druckelement (27) in Verbindung mit einer dieses umgebenden Führung (33) die Ablaufdrossel bildet.
4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselwirkung des Druckelementes (27) in seiner Führung (33) durch Veränderung des freien Querschnitts über der Erstreckung einer zwischen Druckelement (27) und Führung (33) gebildeten Dros-

selbstrecke beeinflussbar ist.

5. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass funktionell parallel zum Druckelement (27) eigenständige Ablaufdrossel (20) angeordnet ist.

5

6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsweg der eigenständigen Drossel (20) im bzw. durch das Druckelement (27) verläuft.

7. Ventil nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Übersetzer als hydraulischer Übersetzer (3) ausgebildet ist und das Druckelement (27) in Verbindung mit seiner Führung (33) Teil einer Befülleinrichtung (28) zum Ausgleich von durch Leakage bedingten Fluidverlusten in einem Druckraum (6) des hydraulischen Übersetzers (3) des Steuerventils (15) ist.

10

15

8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass von der Führung (33) ein Befüllerkanal (26) abzweigt, über den die Fluidverluste des Druckraums (6) des hydraulischen Übersetzers (3) ausgeglichen werden.

20

9. Ventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Befüllerkanal (26) in eine um einen Kolben des hydraulischen Übersetzers (3) umlaufende Nut (34) im Gehäuse (10) mündet.

25

10. Ventil nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Befüllerkanal (26) in einen Ablauf (29) mündet und gegen diesen durch ein Befüllerventil (25) abgeschlossen ist, das als zum Ablauf (29) öffnendes Druckbegrenzungsventil ausgebildet ist.

30

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

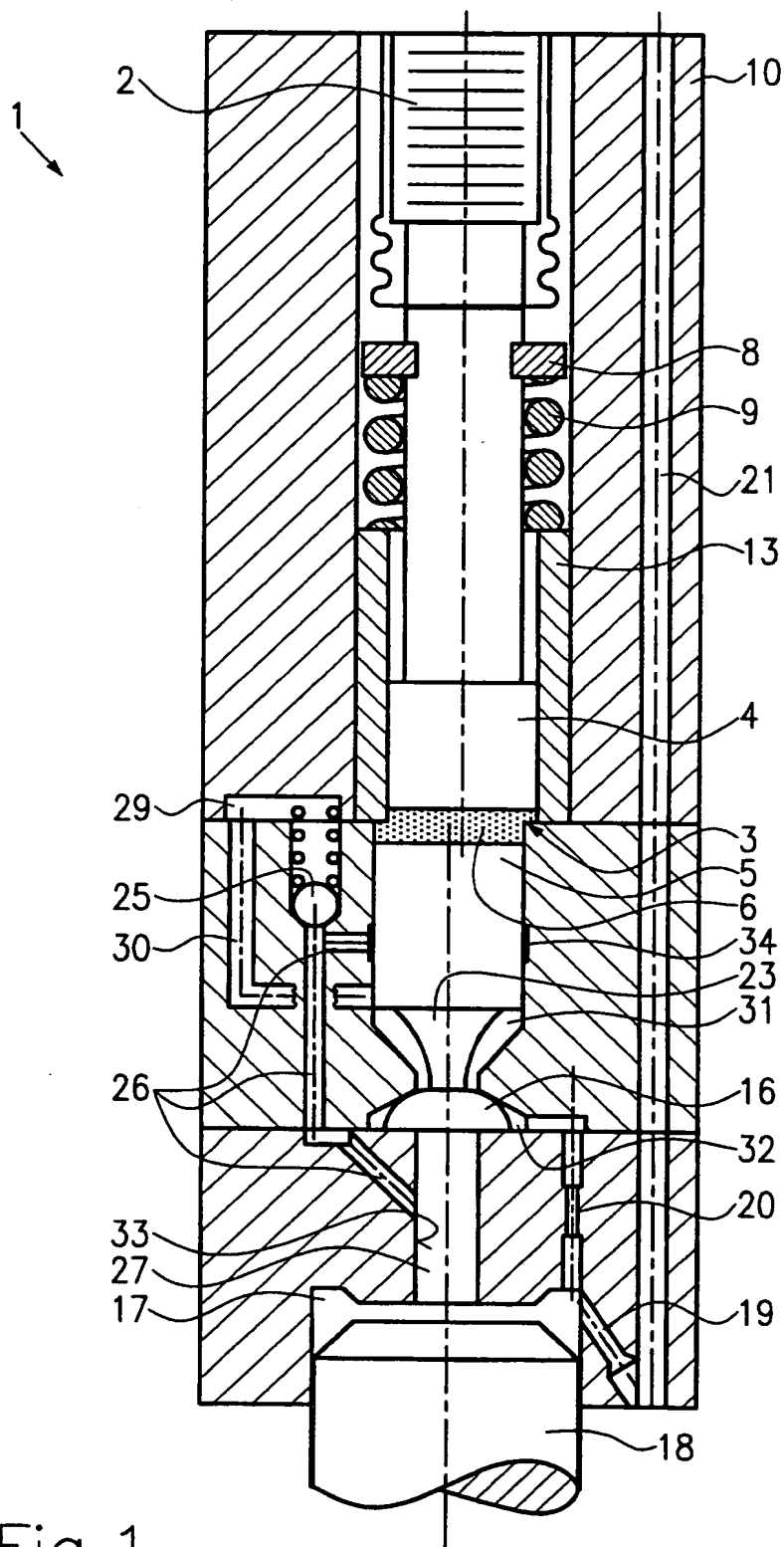


Fig.1